

Ref. 2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-227761

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int. Cl.  
G 0 1 N 27/419

識別記号

F I  
G 0 1 N 27/46

3 2 7 H

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-29229

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月13日

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市長瀬区須田町2番56号

(72) 発明者 西脇 基祐

愛知県名古屋市長瀬区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(72) 発明者 村瀬 隆幸

愛知県名古屋市長瀬区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

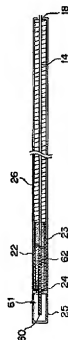
(74) 代理人 弁理士 渡邊 一平

(54) 【発明の名称】 ガスセンサ及びガス分析装置

(57) 【要約】

【課題】 内燃機関や燃焼炉から排出される排気ガスに含まれる各種のガスの分析に用いられ、燃焼炉等へ直接に設置することが可能であり、保守性に優れ、かつ構造が簡易であるために、低コストで作製可能なガスセンサおよびガス分析装置を提供する。

【解決手段】 板状のガスセンサ素子60のガス検出部61が露出するようにして、ガスセンサ素子60の胴体部62を一次カバー24を貫通して円筒形耐管22内にガラス等の粉体により気密に固定し、ガスセンサ素子60に取り付けられた延長リード線14を保護耐管18に通したものを、任意長さの円筒形金属パイプ26と一次カバー24が接続されるように円筒形金属パイプ26内に固定し、ガス検出部61を保護する保護カバー25を一次カバー24に取り付けた。



1

(2)

特開平10-227761

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 板状のガスセンサ素子を、該ガスセンサ素子に設けられたガス検出部が露出するようにして、該ガスセンサ素子の検出部を円筒形導管に気密固定し、該ガスセンサ素子の検出部分が測定雰囲気と連通した状態で、該円筒形導管の外周を囲むように、該円筒形導管を円筒形金属パイプ内に気密に取付けたことを特徴とするガスセンサ。

【請求項2】 前記板状のガスセンサ素子の露出したガス検出部を除く他の部分が、ガラスまたは／および粉体を用いて前記円筒形導管内に気密に固定されていることを特徴とする請求項1記載のガスセンサ。

【請求項3】 前記円筒形導管がガラスまたは／およびタルク等の無機粉体によって前記円筒形金属パイプ内に気密に固定されていることを特徴とする請求項1または2記載のガスセンサ。

【請求項4】 前記円筒形金属パイプの両端部の少なくとも一方の端部をかしめ加工することにより、前記円筒形導管を該円筒形金属パイプ内に気密に固定したことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のガスセンサ。

【請求項5】 前記ガスセンサ素子が、安定化ジルコニアを固体電解質板として用いたガスセンサ素子であって、該ガスセンサの温度を一定に保持するためのヒータを具備したガスセンサ素子であることを特徴とした請求項1～4のいずれかに記載のガスセンサ。

【請求項6】 前記ガスセンサが、チューブ継手の内孔を貫通して配管ノット等の排気管に取付けられることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のガスセンサ。

【請求項7】 排気管に設けられたガス分析装置用取付けフランジに第1のチューブ継手を設け、該第1のチューブ継手の貫通孔を貫通するように金属製のガイドパイプを挿入して、該ガイドパイプの一方の先端を該排気管内の任意の測定位置に合わせて該ガイドパイプが該第1のチューブ継手において固定され、該ガイドパイプの他端には第2のチューブ継手が設けられ、ガスセンサ素子のガス検出部が該ガイドパイプの先端位置に合うように、ガスセンサが該第2のチューブ継手の貫通孔を貫通して該ガイドパイプに挿入されて、該第2のチューブ継手により固定されたことを特徴とするガス分析装置。

【請求項8】 前記ガイドパイプの先端にフィルタを設けたことを特徴とする請求項7記載のガス分析装置。

【請求項9】 前記ガイドパイプと前記ガスセンサとの間に生ずる間隙を校正ガス導入口として用いることにより、校正ガスを供給することを特徴とする請求項7または8記載のガス分析装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関や燃焼

炉等から排出される排気ガス等に含まれる酸素、一酸化炭素あるいは二酸化炭素等のガス濃度を検出するためのガスセンサとガス分析装置に関し、さらに詳しくは、燃焼炉や大型の排気管に容易に直接に設置することが可能であり、かつ、メンテナンスの容易なガスセンサおよびガス分析装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、ガスセンサは、自動車エンジン等の内燃機関、あるいは、燃焼炉、焼酎等からの排気ガス中に含まれる酸素や一酸化炭素、あるいは二酸化炭素等のガス濃度を検知し、その検出信号に基づいて内燃機関等の燃焼状態を最適に制御するように、酸化剤である空気あるいは燃料の供給量を制御することによって、不完全燃焼ガスの排出抑制、排気ガスの浄化、あるいは燃費の節減等を行うことに使用されている。

【0003】 このようなガスセンサとしては、被測定ガスとの選択的反応性が高いことは言うまでもなく、高温の排気ガスに対して化学的に安定であり、しかも製造が容易であり、コンパクト化が可能なものが好ましい。したがって、固体センサ素子を用いたものが好ましく、たとえば、酸素イオン伝導性を有する固体電解質を利用した酸素センサや、酸化すする半導体特性を利用した一酸化炭素センサが知られている。

【0004】 たとえば、安定化ジルコニア焼結体を用いた酸素センサの基本構造としては、図9に示されるように、固体電解質70として筒状の安定化ジルコニア焼結体を用い、固体電解質70の内外面に電極71、72を白金等により形成してリード組73、74を取付けたものがあげられる。この場合、たとえば、電極71には測定ガスが接触し、電極72には基準ガスが接触するようにそれぞれのガスを銀電極75で隔離すると、酸素濃度電池が形成され、測定ガスと基準ガスの酸素分圧の差に応じて発生した起電力を測定することによって測定ガス中の酸素濃度を知ることが可能となる。

【0005】 このようなガスセンサ素子は、実際の使用にあたっては上述した基本構造等を基にして様々な構造が変更されるが、一般に、固体電解質板や半導体基板あるいは電極やリード線が露出した状態で、ガスセンサ素子が損傷しやすく、また、被測定ガスが流れる排気管等への取付けが困難である。したがって、ガスセンサ素子は種々のハウジングに納められた形で使用に供される。たとえば、実公報7-54852号公報には、図10に示す酸素ガスセンサが開示されており、ここで酸素センサ素子80はそのガス検出部86が露出するようにして、セラミックサポータ81の間に充填されたタルク82を介して固定されると同時に気密に封止されており、このセラミックサポータ81が金属製円筒83を密接した金属製のハウジング84に固定される。さらに、酸素センサ素子80のガス検出部88を取り囲むようにして、ガス検出部86を保護するためのフィルタ85が

(3)

特開平10-227761

3

ハウジング84に取付けられている。こうした酸素センサあるいはこれに類似したガスセンサは、実際の排気管等へ装着されて使用されることとなる。

【0006】 図1は、このような従来型ガスセンサ94の実際の排気管等への取付け状態を示したもので、従来型ガスセンサ94は、燃焼室または燃焼炉壁90から分岐した排気管91等に設けられたセンサ取付け金具92に固定される。したがって、従来型ガスセンサ94は排気管91に流れ込んだ管壁近くのガスを分析することになる。一方、図13に示すガス分析装置100は、特公平6-40091号公報または特開平4-285850号公報に開示されているように、ガスセンサ素子101は、ブロープ102の先端部にフィルタ103とともに固定されており、ガス分析装置の長さに応じた特定位置を流れるガスの分析が可能となる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来型ガスセンサ94においては、排気管91等の内径近傍の空燃比しか測定ができず、燃焼ガス全体の平均的組成を計測しているかは疑問である。また、大型の燃焼炉等に使用する場合に、排気管91の径が大きくなり、排気管91の内厚も厚くなることから、直接には取付けが出来ず、側流板やサンプリング装置を必要とした。さらに、このようなガスセンサは、燃焼部の下流側に取付けられることが多く、燃焼直後の空燃比を測定できるとは言い難い面がある。

【0008】 また、上述した従来型のガス分析装置100は、製造メーカーの規格で挿入長さが決められていることが多いことから、使用する排気管の中心にガス検出部が合うようにガス分析装置の取付けフランジ位置を調整する合フランジを取付ける等の必要が生ずる。

【0009】 さらに、ガス分析装置の長さにかかわらず、ガス分析装置のメンテナンスを行う際には、ガス分析装置全体を排気管等から取り外さなければならず、しかもガスセンサ素子やそれを保護するフィルタは、小型のボルトやナット、ネジ等によってハウジングあるいは金属製のブロープパイプ等のガス分析装置の先端部に固定されるためにこれらを取り外さなければならず、手間がかかる。さらに、高温で使用した場合には、フィルタの取付け部が焼き付いてフィルタの取外しができなくなる場合もあり、この場合、ガス分析装置全体を新品と交換する必要が生ずる。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上述した問題点に鑑みてなされたものであり、燃焼部や大型の排気管に任意の長さで調節して直接に挿入することが可能であり、かつ、メンテナンスの容易なガスセンサおよびガス分析装置を提供することを目的とする。すなわち、本発明によれば、板状のガスセンサ素子を、該ガスセンサ素子に設けられたガス検出部が露出するようにして、該

4

ガスセンサ素子の残部を円筒形導管に気密固定し、該ガスセンサ素子の検出部分が測定雰囲気と連通した状態で、該円筒形導管の外周を囲むように、該円筒形導管を円筒形金属パイプ内に気密に取付けたことを特徴とするガスセンサ、が提供される。

【0011】 ここで、板状のガスセンサ素子のガス検出部を除く他の部分の円筒形導管への気密固定、および円筒形導管の円筒形金属パイプへの気密固定には、それぞれの部材の間隙に、ガラスまたは/およびシリカ等の無機粉体を充填して行われることが好ましい。また、円筒形導管の該円筒形金属パイプ内への固定方法としては、円筒形金属パイプの両端部の少なくとも一方の端部をかしめ加工することが好ましい。さらに、ガスセンサに用いられるガスセンサ素子としては、ジルコニア固体電解質を用いた限界電流方式のものであって、センサの温度を一定温度に制御するヒータを一体化させたガスセンサが好適に用いられる。そして、このようなセンサの排気管等への取付けに際して、前記ガスセンサが、チューブ継手の内孔を貫通して配管ノド等の排気管に取付けられることで、任意長さでのセンサの挿入が可能となる。

【0012】 さらに、本発明によれば、排気管に設けられたガス分析装置用取付けフランジに第1のチューブ継手を設け、該第1のチューブ継手の貫通孔を貫通するように金属製のガイドパイプを挿入して、該ガイドパイプの一方の先端を該排気管内の任意の測定位置に合わせて該ガイドパイプが該第1のチューブ継手において固定され、該ガイドパイプの他端には第2のチューブ継手が設けられ、ガスセンサ素子の先端部が該ガイドパイプの先端位置に合うように、ガスセンサが該第2のチューブ継手の貫通孔を貫通して該ガイドパイプに挿入されて、該第2のチューブ継手により固定されたことを特徴とするガス分析装置、が提供される。

【0013】 ここで、ガイドパイプの先端にはフィルタが設けられ、ガイドパイプとガスセンサとの間に生ずる間隙は校正ガス導入口として好適に用いられる。

【0014】

【発明の実施の形態】 上述のように、本発明のガスセンサおよびガス分析装置によれば、ガスセンサの構造が簡単であるので、低コストで作製することができ、種々の長さのガスセンサをチューブ継手を貫通して任意の位置に取付けることが可能となる。さらに、ガスセンサを保護するフィルタとガスセンサ自体は別々に構成されることから、センサ自体のメンテナンスが容易である利点を有する。以下、本発明について図面を参照しながら説明するが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。

【0015】 図1は、本発明に好適に用いられるガスセンサの一つである酸素センサ素子1の構造を示したもので、図1(a)は正面断面図、図1(b)は側面断面

50

(4)

特開平10-227761

6

図である。図1(a)より、酸素センサ素子1はセンサ部2とヒータ部3に大別され、さらにセンサ部2はセンシングセル部4とポンピングセル部5に分けることができる。一方、図1(b)より、酸素センサ素子1は固体電解質板6・10、電極7・11、ガス検出室8、基準酸素室9およびヒータ部3等から構成されるガス検出部20と、ガス検出部20を支持する胴体部21とに分けることができる。

【0016】 センシングセル部4には、固体電解質板6を挟む一方の電極7の一方がガス検出室8に、他方の電極が基準酸素室9に設けられ、また、ポンピングセル部5には固体電解質板10を挟む一方の電極11の一方がガス検出室8に、他方の電極が基準酸素室9に設けられ、また、これらの電極のそれぞれに内蔵リード線12が接続されて、この内蔵リード線12の酸素センサ素子1の外表面に設けられた接続ターミナル13において、さらに延長リード線14が取付けられて構成される。また、ガス検出室8の外周にはガス拡散孔15が設けられ、ヒータ部3には発熱抵抗体16を内蔵したセラミックヒータ17等が用いられる。

【0017】 このようなセンサ部2に使用される固体電解質板6・10としては、高い酸素イオン伝導性を有する材料が用いられ、本発明においては、高温安定性、化学的安定性に優れた安定化ジルコニアが好適に使用される。安定化ジルコニアとは、安定化材と呼ばれる2価または3価の金属酸化物を固溶させて、酸化ジルコニアの高温安定相である立方晶系を全温度範囲で安定相とさせたものである。また、このような安定化材の固溶は、酸素欠陥を生じさせ、イオン伝導度を向上させる役割をも果たす。本発明における安定化材としては、酸化マグネシウム(MgO)、酸化カルシウム(CaO)、酸化イットリウム( $Y_2O_3$ )、酸化セリウム( $CeO_2$ )、酸化スカンジウム( $Sc_2O_3$ )および希土類酸化物が好適に用いられる。

【0018】 電極7・11には酸素との触媒反応性と耐熱性に優れた白金が好適に用いられ、内蔵リード線12としても、高温での安定性に優れた白金あるいは白金系合金が使用される。また、延長リード線14としては、安価で耐熱性に優れたニッケル線、あるいはニッケル合金線が好適に使用され、その長さは、酸素センサ素子1で感知される電流、電圧の延長リード線14の抵抗による電圧降下で酸素濃度の測定に支障のない範囲内であればよい。そして、延長リード線14の接続ターミナル13への取付けは、スポット溶接により強固に行われる。さらに、各延長リード線14はそれぞれが接触しないように、絶縁性の保護層18によって保護される。

この保護層18としては、単数あるいは複数枚を有するアルミナ層、あるいは酸化マグネシウムをステンレスパイプ内に充填したもので、延長リード線14のそれぞれが接触またはステンレスパイプの内面に接触しない

ように配置されたものが好適に使用される。

【0019】 このセンサの作動方法は、まず、センシングセル部4の電極7の間に微小電流を流して基準酸素室9の酸素濃度を約10%とすると、センシングセル部4の電極7の間にはガス検出室8と基準酸素室9との酸素濃度の違いによりネルンストの式に基づく起電力が発生する。このとき、センシングセル部4の電極7の間に生じた起電力が、固体電解質板6に隔離された基準酸素室9の酸素濃度10%のガスと、ガス検出室8の酸素濃度がほぼ0%の測定ガスによる濃差電池の起電力値となるように、ポンピングセル部5に設けた電極11に電流を流してガス検出室8の酸素濃度がほぼ0%となるように制御すると、ポンピングセル部5の電極11に印加する電流値と測定ガス中の酸素濃度が比例することから、測定ガス中の酸素濃度を測定することができる。なお、センシングセル部4の電極7に電流を流すことによってガス検出室8から基準酸素室9へ移動する酸素の量は、極めて少ないためにガス検出室8内の酸素濃度への影響はないものとみなすことができる。

【0020】 ここで、固体電解質板6・10のイオン伝導度は温度によって変化するから、測定精度を向上させるためにはセンサ温度を常に一定に保つ必要がある。ヒータ部3は測定ガスの温度によらず、センサ部2を一定強度に保持する役割を果たし、モルタルやガラスといった高温耐熱接着剤等によるヒータ接続部19によってセンサ部2と一体化される。

【0021】 さて、上述した酸素センサ素子1に限られず、図12に示されるように、固体素子を用いたガスセンサ素子60は、一般的に、半導体や固体電解質等に電極を設けたガス検出部61とガス検出部61を支持する胴体部62とから構成される。たとえば、図1に示した酸素センサ素子1において、センシングセル部4のガス検出室8側に設けられる電極7として、金からなる多孔性電極を形成した場合に、この金電極は基準酸素室9に設けられた白金電極と比べて、一酸化炭素および酸素との反応性やガス選択性が異なるので、一酸化炭素ガスセンサとして使用することができる。また、半導体表面へのガス分子の吸着や反応による半導体の電気的性質の変化を利用したガスセンサ。たとえば、多孔性活性炭焼結体からなる一酸化炭素および酸化水素用のガスセンサ素子の基本構造もまた、図12に示したガスセンサ素子60と同様である。したがって、以下、上述した酸素センサ素子1を、酸素センサ素子1を含む一般的なガスセンサ素子60に置き換えて、本発明のガスセンサの構造について説明する。

【0022】 上述した板状のガスセンサ素子60は、図2に示されるように、そのガス検出部61が測定ガス雰囲気露出するように、そして胴体部62が円筒形導管22内に固定されるようにして円筒形導管22へ挿入され、これらの間に生じた隙間23にガラスまたはタル

(5)

特開平10-227761

8

クが充填されて気密に封止される。このときの円筒形導管22としては、アルミ管が好適に使用される。

【0023】 続いて、円筒形導管22のガスセンサ素子60のガス検出部61側の端部には、ガスセンサ素子60の位置決めと円筒形導管22の脱落を防止するための一次カバー24が、ガスセンサ素子60が一次カバー24を貫通するように配置され、円筒形導管22とガラスまたはタルクによって固定される。なお、この一次カバー24の材質としては、円筒形導管22と熱膨張係数が近似するフェライトまたはマルテンサイト系ステンレスが好適に用いられる。

【0024】 さらに、一次カバー24には、ガスセンサ素子60のガス検出部61を保護するための保護カバー25が取付けられる。この保護カバー25は一次カバー24と同じ材料あるいは耐熱合金からなるものが好適に用いられ、保護カバー25と一次カバー24との接続は、かしめ加工または溶接によって接続しても良いし、一次カバー24と保護カバー25が一体のバイブを用いてもよい。ただし、後述する図7に示されるように、本発明のガスセンサは、ガスセンサと相似形のガイドパイプ44に挿入される場合、そのガイドパイプ44の先端部には、ガス検出部61を保護するフィルタ51が取付けられていることから、この保護カバー25は、必ず取付けなければならない部品ではない。

【0025】 次に、円筒形導管22および延長リード線14用の保護導管18を円筒形金属パイプ26に挿入して、円筒形金属パイプ26と一次カバー24とを溶接またはかしめ加工によって接合する。このとき、円筒形金属パイプ26としては、一次カバー24と同じ材質のものが最も扱い易い。また、円筒形導管22または保護導管18と円筒形金属パイプ26の隙間が大きい場合には、それぞれの隙間にガラスまたはタルク等を充填して、円筒形導管22および保護導管18を円筒形金属パイプ24内で安定させる処理が施される。

【0026】 一方、円筒形金属パイプ26と延長リード線14の取出し口側の端部は、図3に示されるように、円筒形金属パイプ26を固定するための金属製の固定パイプ27と、延長リード線14に接続される絶縁被覆付電線28を有する端子箱29に固定される。この作業は、たとえば、まず絶縁被覆付電線28を固定パイプ27の開口端から引き出して、絶縁被覆付電線28の数と同じ孔を有するバイトンゴムブーツ30を貫通させ、そして各絶縁被覆付電線28を対応する延長リード線14と溶接して、その溶接部分を覆うようにバイトンゴムブーツ30をはめ込み、続いて円筒形金属パイプ26を固定パイプ27に挿入して固定パイプ27の開口端において、溶接またはかしめ加工によって行うことができる。また、延長リード線14と絶縁被覆付電線28との接続は、外部を絶縁被覆した圧着端子を用いて行ってもよく、こうして本発明のガスセンサ31が作製される。

【0027】 ここで、図4から図8には上述した一次カバーの形状、あるいは円筒形金属パイプの端部における円筒形導管の固定方法等を変更した実施形態を示した。まず、図4に示す実施形態においては、円筒形導管22と一次カバー24との接続は、図2に示した実施形態と同じであるが、保護カバー23および円筒形金属パイプ33が一次カバー24の外側を覆うようにして、かしめ加工あるいは溶接によって一次カバー24と接続され、円筒形金属パイプ33と円筒形導管22との隙間34には、ガラスまたはタルクが充填される。

【0028】 また、図5に示した実施形態は、図2に示した円筒形金属パイプ26と一次カバー24とを一体化させた有底円筒形金属パイプ35を使用したものである。有底円筒形金属パイプ35の底部には、ガスセンサ素子60のガス検出部61が貫通できる孔が設けられ、ガスセンサ素子60を固定した円筒形導管22が有底円筒形金属パイプ35に挿入されて、それらに生じた隙間36にガラスまたはタルクが充填される。さらに、有底円筒形金属パイプ35の開口端は円筒形導管22の長さに応じてかしめ加工部37が形成されることにより円筒形導管22が固定され、ガスセンサ素子60のガス検出部61が露出する有底円筒形金属パイプ35の底部には、保護カバー38が取付けられる。なお、有底円筒形金属パイプ35の材質としては、円筒形導管22と熱膨張係数の近似したフェライトまたはマルテンサイト系ステンレスが好適に使用される。

【0029】 ここで、本実施形態では有底円筒形金属パイプ35の開口端を円筒形導管22の長さに合わせているために、延長リード線14を保護する保護導管18を保護する延長パイプ39を別途取付けなければならない。この延長パイプ39は有底円筒形金属パイプ35と同材質のものが好ましく、かしめ加工された有底円筒形金属パイプ35の開口端部に、溶接またはかしめ加工によって取付けられる。

【0030】 さらに、図6に示した実施形態は、一端をかしめた円筒形金属パイプ40に、ガスセンサ素子60のガス検出部61が貫通する孔を設けた円板41とガスセンサ素子60を固定した円筒形導管22を挿入して、円筒形金属パイプ40との間に生じた隙間42にガラスまたはタルクを充填し、さらに円筒形金属パイプ40の他端を、延長リード線14の保護導管18を貫通する円板43を介してかしめ加工することにより、円筒形導管22が固定されるものである。本実施形態の場合にも、ガスセンサ素子60のガス検出部61が露出する部分には保護カバー38が、円筒形金属パイプ40の延長リード線14側の端部には延長パイプ39が、それぞれかしめ加工あるいは溶接によって取付けられる。

【0031】 上述のようにして作製されたガスセンサ31を、次に、図7に示されるガイドパイプ44に挿入する。このガイドパイプ44は、図3に示した端子箱2

9

9と固定パイプ27との接合部45から、ガスセンサ31先端までの外形と相似形であり、ステンレス等の耐熱金属が好適に用いられる。また、ガイドパイプ44のガスセンサ31の挿入口にはチューブ継手46が溶接またはネジ込みされており、このチューブ継手46の拡大断面図を図8に示す。チューブ継手46とガスセンサ31の固定パイプ27とが、フロントフェルル47とリアフェルル48を介してナット49で締めつけることによって気密に固定される。このようなチューブ継手46を用いた接続方法により、ガスセンサ31は、いつでも簡単にガイドパイプ44との取付け、取外しが可能となる。

【0032】 さらに、ガイドパイプ44にはガスセンサ31校正用の空気等を送入するための校正ガス導入口50が形成され、ガイドパイプ44とガスセンサ31との間に生じた隙間が導入通路として利用される。このような構造とすることで、ガスセンサ31を取外すことなく、ガスセンサの検出感度を校正することが可能となる。

【0033】 また、ガスセンサ31の先端に相応するガイドパイプ44の先端には、ガスセンサ素子60のガス検出部61を保護するための焼結金属製、あるいはセラミック製のフィルタ51がかしめ加工、溶接あるいはフィルタ51とガイドパイプ44の先端とをネジ加工するなどの方法により取付けられる。こうして、ガスセンサ31の先端にも保護フィルタを設けることにより、二重にガスセンサ素子60のガス検出部61を保護することも可能である。

【0034】 次に、上述のようにしてガイドパイプ44が取付けられたガスセンサ31は、排気管等へ取付けられることとなるが、図7には、本発明のガスセンサ31を取付けるために、排気管等に取付けられるフランジ52の構造も示されている。フランジ52はボルト等を用いて排気管等へ固定される。そして、フランジ52の中央部には、ガスセンサ31に取付けられたガイドパイプ44を貫通できるチューブ継手54が溶接またはネジ込みされ、この貫通部分にガイドパイプ44が挿入される。こうして、図8に示したチューブ継手46を用いた場合と同様の方法によって、ガイドパイプ44は図7に示されるガイドパイプ44の一部分である長さAの範囲内の任意の位置でチューブ継手54において、ナット55によって固定することができる。このようにして、フランジ52等からなる排気管取付け金具と、ガイドパイプ44およびガスセンサ31とから構成されるガス分析装置が形成される。

【0035】 したがって、本発明のガス分析装置においては、チューブ継手54を利用すると、ガスセンサ31のガス検出部61を、ガスセンサ31を取付けるガイドパイプ44の長さの範囲内において自由に調整すること

(6)

特開平10-227761

10

分析が可能となる。また、ガスセンサ31の取付け方法は、上述してきたように、予めガスセンサ31をガイドパイプ44にチューブ継手46によって固定したものを排気管へ取付けられたフランジ52から挿入し、チューブ継手54で固定することができる。あるいは、先にガイドパイプ44を排気管等に取付けられたフランジ52に挿入して測定位置を決定し、チューブ継手54によって固定した後に、ガスセンサ31をガイドパイプ44に挿入してチューブ継手46で固定してもよい。さらに、チューブ継手46を排気管等に直接取付けた後、ガスセンサ31をガイドパイプ44なしで排気管内へ挿入してチューブ継手46で固定してもよい。

【0036】 以上、本発明のガスセンサおよびガス分析装置について、詳述してきたが、本発明はこれらの実施形態によって何らの限定をも受けるものでないことは言うまでもないところである。また、本発明は、上記の実施形態の他にも、本発明の発明を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づいて種々の変更、修正、改良等を加え得るものであることが理解されるべきである。

【0037】

【発明の効果】 上述の通り、本発明のガスセンサによれば、ガスセンサのガス検出部の位置を、ガス分析装置に設けられたガイドパイプの長さ調整が可能な範囲内で任意に設定することが可能となるので、測定位置の変更とガスセンサの交換を必要とせず、しかも、小刻みに位置を調節することが可能である。したがって、排気管等の種々の位置でのガス組成を分析することが可能となるので、より良好な燃焼状態への燃料や酸化剤の供給制御を可能とする顕著な効果を奏する。また、ガスセンサはガイドパイプと、ガイドパイプはフランジと、それぞれチューブ継手によってのみ気密に固定されることから、取付け取外しが容易であり、ガスセンサ自体やフィルタのメンテナンスを簡単に行うことが可能であるという効果を奏する。さらに、従来のガスセンサにおいては、必要に応じて種々の長さのセンサを製造、品揃えしなければならなかったが、本発明のセンサにおいては、センサの長さ調節範囲が重複しない範囲で品揃えすればよく、しかも構造が簡単であるので、低コスト化、在庫の低減にも効果をも有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のガスセンサの一つである酸素センサ素子の構造の一例を示すもので、(a)は正面断面図、(b)は側面断面図である。

【図2】 本発明のガスセンサの実施形態の一部を示す断面図である。

【図3】 本発明のガスセンサの実施形態の一部を示す断面図である。

【図4】 本発明のガスセンサの別の実施形態の一部を示す断面図である。

50

(7)

特開平10-227761

11

12

【図5】 本発明のガスセンサのさらに別の実施形態の一部を示す断面図である。

【図6】 本発明のガスセンサのさらに別の実施形態の一部を示す断面図である。

【図7】 本発明のガス分析装置の部品の実施形態を示す断面図である。

【図8】 本発明のガスセンサの固定部を示す断面図である。

【図9】 従来の酸素センサの基本構造を示す断面図である。

【図10】 従来の酸素センサの構造の一例を示す断面図である。

【図11】 従来のガスセンサの排気管等への取付け方の例を示す断面図である。

【図12】 一般的な固体型ガスセンサの基本構造を示す斜視図である。

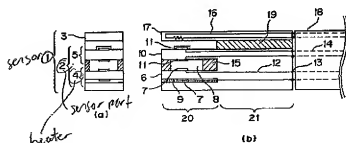
【図13】 従来のガス分析装置を示す断面図である。

【符号の説明】

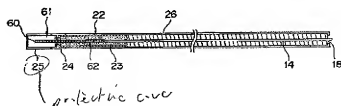
1…酸素センサ素子、2…センサ部、3…ヒータ部、4…センシングセル部、5…ボンピングセル部、6…固体電解質板、7…電極、8…ガス検出部、9…基準酸素室、10…固体電解質板、11…電極、12…内蔵リード線、13…接続ターミナル、14…延長リード線、15…ガス拡散孔、16…発熱抵抗体、17…セラミックヒータ、18…保護套管、19…ヒータ接続部、20…ガス検出部、21…胴体部、22…円筒形導管、23…\*

\*ガスセンサ素子60と円筒形導管22との隙間、24…一次カバー、25…保護カバー、26…円筒形金属パイプ、27…固定パイプ、28…絶縁被覆付電線、29…端子箱、30…バイトインゴムブーツ、31…ガスセンサ、32…保護カバー、33…円筒形金属パイプ、34…円筒形金属パイプ33と円筒形導管22との隙間、35…有底円筒形金属パイプ、36…有底円筒形金属パイプ35と円筒形導管22との隙、37…かしめ加工部、38…保護カバー、39…延長パイプ、40…円筒形金属パイプ、41…円板、42…円筒形金属パイプ40と円筒形導管22との隙間、43…円板、44…ガイドパイプ、45…接合部、46…チューブ継手、47…フロントフェルール、48…リアフェルール、49…ナット、50…校正ガス導入口、51…フィルタ、52…フランジ、54…チューブ継手、55…ナット、60…ガスセンサ素子、61…ガス検出部、62…胴体部、70…固体電解質、71…電極、72…電極、73…リード線、74…リード線、75…密封体、80…酸素センサ素子、81…セラミックサポータ、82…タルク、83…金属製円筒、84…ハウジング、85…フィルタ、86…ガス検出部、90…燃焼室または燃焼炉壁、91…排気管、92…センサ取付け金具、94…従来型ガスセンサ、96…ガスセンサ先端、100…ガス分析装置、101…ガスセンサ素子、102…ブロープ、103…フィルタ、A…ガイドパイプ固定調節範囲。

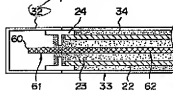
【図1】



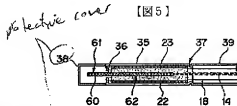
【図2】



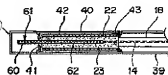
【図4】



【図5】



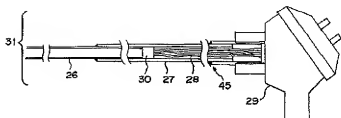
【図6】



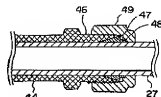
(8)

特開平10-227761

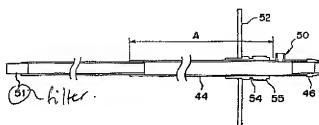
【図3】



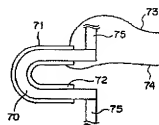
【図8】



【図7】



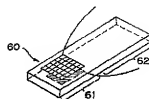
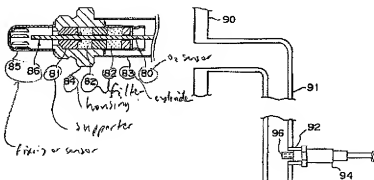
【図9】



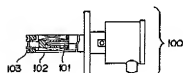
【図10】

【図11】

【図12】



【図13】





## DESCRIPTION OF DRAWINGS

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] An example of the structure of the oxygen sensor element which is one of the gas sensors of this invention is shown, (a) is a transverse-plane sectional view and (b) is a side sectional view.

[Drawing 2] It is a sectional view showing a part of embodiment of the gas sensor of this invention.

[Drawing 3] It is a sectional view showing a part of embodiment of the gas sensor of this invention.

[Drawing 4] It is a sectional view showing a part of another embodiment of the gas sensor of this invention.

[Drawing 5] It is a sectional view showing a part of another embodiment of the gas sensor of this invention.

[Drawing 6] It is a sectional view showing a part of another embodiment of the gas sensor of this invention.

[Drawing 7] It is a sectional view showing the embodiment of the parts of the gas analyser of this invention.

[Drawing 8] It is a sectional view showing the holding part of the gas sensor of this invention.

[Drawing 9] It is a sectional view showing the basic structure of the conventional oxygen sensor.

[Drawing 10] It is a sectional view showing an example of the structure of the conventional oxygen sensor.

[Drawing 11] It is a sectional view showing the example of a way attached to the exhaust pipe of the conventional gas sensor, etc.

[Drawing 12] It is a perspective view showing the basic structure of a common solid type gas sensor.

[Drawing 13] It is a sectional view showing the conventional gas analyser.

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] The oxygen contained in the exhaust gas etc. with which this invention is discharged from an internal-combustion engine, a combustion furnace, etc., About the gas sensor and gas analyser for detecting the gas concentration of carbon monoxide or carbon dioxide, in more detail, it is related with the easy gas sensor and gas analyser of a maintenance so that it is possible to desorb directly easily to a combustion furnace or a large-sized exhaust pipe.

[0002]

[Description of the Prior Art] From the former, a gas sensor Internal-combustion engines, such as an engine of a car, Or so that the gas concentration of the oxygen contained in the exhaust gas from a combustion furnace, an incinerator, etc., carbon monoxide, or carbon dioxide may be detected and the combustion state of an internal-combustion engine etc. may be controlled the optimal based on the detecting signal, By controlling the amount of supply of the air which is an oxidizer, or fuel, it is used for performing discharge control of incomplete combustion gas, purification of exhaust gas, or reduction of fuel consumption.

[0003] To say nothing of alternative reactivity with gas under test being high as such a gas sensor, it is chemically stable to hot exhaust gas, moreover manufacture is easy, and a miniaturizable thing is preferred. Therefore, the thing using a solid sensor element is preferred, for example, the oxygen

sensor using the solid electrolyte which has oxygen ion conductivity, and the carbon monoxide sensor using the semiconductor characteristic of oxidation tin are known.

[0004] For example, as basic structure of the oxygen sensor using a stabilized zirconia sintered compact, As shown in drawing 9, what formed the electrodes 71 and 72 in the internal and external surfaces of the solid electrolyte 70 with platinum etc., and attached the leads 73 and 74 is raised using a tubed stabilized zirconia sintered compact as the solid electrolyte 70. In this case, if each gas is isolated with the precise object 75 so that measurement gas may contact the electrode 71 and reference gas may contact the electrode 72 for example, An oxygen concentration cell is formed and it becomes possible to get to know the oxygen density in measurement gas by measuring the electromotive force generated according to the difference of the oxygen tension of measurement gas and reference gas.

[0005] Although structure is variously changed in actual use based on the basic structure etc. which were mentioned above, such a gas sensor element, The attachment to the exhaust pipe etc. with which it is easy to damage a gas sensor element, and gas under test generally flows after the solid electrolyte plate, the semiconductor substrate or the electrode, and the lead have been exposed is difficult. Therefore, use is presented with a gas sensor element in the form dedicated by various housing. For example, the oxygen gas sensor shown in drawing 10 is indicated by JP, H7-54852, Y. It is made for the gas sensitive detector part 86 to expose the oxygen sensor element 80 here, While it is fixed via the talc 82 with which it filled up between the ceramic supporters 81, it is closed airtightly, and this ceramic supporter 81 is fixed to the metal housing 84 which welded the metal cylinders 83.

As the gas sensitive detector part 86 of the oxygen sensor element 80 is surrounded, the filter 85 for protecting the gas sensitive detector part 86 is attached to the housing 84. A gas sensor similar to such an oxygen sensor or this will be used for a actual exhaust pipe etc., being equipped with it.

[0006] Drawing 11 is what showed the fitting state to the actual exhaust pipe of such a conventional-type gas sensor 94, etc., and the conventional-type gas sensor 94 is fixed to the fixing-of-sensor metal fittings 92 formed in the exhaust pipe 91 grade which branched from the combustion chamber wall or the combustion furnace wall 90. Therefore, the conventional-type gas sensor 94 will analyze the gas near [ which flowed into the exhaust pipe 91 ] the tube wall. The gas sensor element 101 is being fixed to the tip part of the probe 102 with the filter 103 as the gas analyser 100 shown in drawing 12 is indicated by JP, H6-40091, B or JP, H4-285850, A on the other hand. Analysis of the gas which flows through the specific position according to the length of the gas analyser is attained.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional-type gas sensor 94 mentioned above, it is a question whether the average presentation of the whole combustion gas is measured by measurement only of the air-fuel ratio near the wall of exhaust pipe 91 grade being possible. When using it for a large-sized combustion furnace etc., the path of the exhaust pipe 91 became large, from becoming thick, attachment of the thickness of the exhaust pipe 91 was not completed directly, but it needed a channeling board and sampling equipment. Such a gas sensor is attached to the downstream of a combustion part in many cases, and has a side which is hard to be referred to as being able to measure the air-fuel ratio immediately after combustion.

[0008] Necessities, such as attaching the \*\* flange which adjusts the mounting flange position of a gas analyser so that a gas sensitive detector part may suit the center of the exhaust pipe to be used, produce the gas analyser 100 of the conventional type mentioned above from insertion length being decided by a manufacture maker's standard in many cases.

[0009] When maintaining a gas analyser irrespective of the length of a gas analyser, The filter which

must remove the whole gas analyser from an exhaust pipe etc., and moreover protects a gas sensor element and it, Since it is fixed to the tip part of gas analysers, such as housing or a metal probe pipe, with a small bolt, a nut, a screw, etc., these must be removed, and it takes time and effort. It is, also when the mounting part of a filter is printed when it is used at an elevated temperature, and removal of a filter becomes impossible, and the necessity of exchanging the whole gas analyser for a new article in this case arises.

[0010]

[Means for Solving the Problem] This invention is made in view of a problem mentioned above, and an object of this invention is to provide an easy gas sensor and a gas analyser of a maintenance so that it is possible to adjust to arbitrary length and to insert in a combustion part or a large-sized exhaust pipe directly. Namely, it is made exposed [ a gas sensitive detector part in which a tabular gas sensor element was provided by this gas sensor element ] according to this invention, Airtight immobilization of the remainder of this gas sensor element is carried out at a cylindrical shape porcelain tube, and after a detection section of this gas sensor element has been open for free passage with measuring atmospheres, gas sensor \*\* attaching this cylindrical shape porcelain tube airtightly into a cylindrical shape metallic pipe is provided so that a periphery of this cylindrical shape porcelain tube may be surrounded.

[0011] It is preferred to be carried out to airtight immobilization in a cylindrical shape porcelain tube of other portions except a gas sensitive detector part of a tabular gas sensor element and airtight immobilization in a cylindrical shape metallic pipe of a cylindrical shape porcelain tube here by filling up a gap of each member with inorganic powder, such as glass or/and talc. As a fixing method into this cylindrical shape metallic pipe of a cylindrical shape porcelain tube, it is preferred to caulk at least one end of both ends of a cylindrical shape metallic pipe. It is a thing of a demarcation current method used for a gas sensor using a zirconia solid electrolyte as a gas sensor element, and a gas sensor which made a heater which controls temperature of a sensor to constant temperature unify is used suitably. And insertion of a sensor in arbitrary length is attained by said gas sensor penetrating an inner hole of a tube joint, and being attached to exhaust pipes, such as piping/duct, on the occasion of attachment to an exhaust pipe of such a sensor, etc.

[0012] According to this invention, form the 1st tube joint in a mounting flange for gas analysers provided in an exhaust pipe, and metal guide pipes are inserted so that a breakthrough of this 1st tube joint may be penetrated, According to arbitrary measuring points in this exhaust pipe, this guide pipe is fixed in this 1st tube joint in one tip of this guide pipe, So that the 2nd tube joint may be formed in the other end of this guide pipe and a tip part of a gas sensor element may suit a tip position of this guide pipe, A gas sensor penetrates a breakthrough of this 2nd tube joint, is inserted in this guide pipe, and gas analyser \*\* fixing by this 2nd tube joint is provided.

[0013] Here, a filter is formed at a tip of a guide pipe and a gap produced between a guide pipe and a gas sensor is suitably used as a calibration gas feed port.

[0014]

[Embodiment of the Invention] As mentioned above, since the structure of a gas sensor is easy according to the gas sensor and gas analyser of this invention, it can produce by low cost and it becomes possible to penetrate a tube joint and to attach the gas sensor of various length to arbitrary positions. Since the filter which protects a gas sensor, and the gas sensor itself are constituted independently, it has an advantage with an easy maintenance of the sensor itself. Although explained hereafter, referring to Drawings for this invention, this invention is not limited to these embodiments.

[0015] Drawing 1 is what showed the structure of the oxygen sensor element 1 which is one of the gas sensors used suitably for this invention, drawing 1 (a) is a transverse-plane sectional view, and drawing 1 (b) is a side sectional view. From drawing 1 (a), the oxygen sensor element 1 is divided

roughly into the sensor part 2 and the heater part 3, and can divide the sensor part 2 into the sensing cell part 4 and the pumping cell part 5 further. On the other hand, the oxygen sensor element 1 can be divided into the gas sensitive detector part 20 which comprises the solid electrolyte plates 6 and 10, the electrodes 7 and 11, the gas sensitive detector room 8, the standard oxygen room 9, and heater part 3 grade, and the idiosoma 21 which supports the gas sensitive detector part 20 from drawing 1 (b).

[0016] One side of the electrode 7 of the couple which inserts the solid electrolyte plate 6 into the sensing cell part 4 in the gas sensitive detector room 8. One side of the electrode 11 of the couple which the electrode of another side is provided in the standard oxygen room 9, and inserts the solid electrolyte plate 10 into the pumping cell part 5 in the gas sensitive detector room 8. the electrode of another side was provided in the measurement gas side, and the built-in lead 12 was connected to each of these electrodes, and it was provided in the outside surface of the oxygen sensor element 1 of this built-in lead 12 -- it sets connecting terminal 13, and the extended lead 14 is attached and constituted further. The gas diffusion hole 15 is formed in the periphery of the gas sensitive detector room 8, and the ceramic heater 17 grade which built in the heating resistor 16 is used for the heater part 3.

[0017] The material which has high oxygen ion conductivity as the solid electrolyte plates 6 and 10 used for such a sensor part 2 is used, and the stabilized zirconia excellent in high temperature oxidation stability and chemical stability is suitably used in this invention. Stabilized zirconia makes the divalent or trivalent metallic oxide called stabilization material dissolve, and makes a stable phase the cubic which is an elevated-temperature stable phase of zirconium oxide in the total temperature range. Dissolution of such stabilization material also plays the role which produces an oxygen deficiency and raises ionic conductivity. As stabilization material in this invention, magnesium oxide ( $MgO$ ), a calcium oxide ( $CaO$ ), yttrium oxide ( $Y_2O_3$ ), cerium oxide ( $CeO_2$ ), scandium oxide ( $Sc_2O_3$ ), and a rare earth oxide are used suitably.

[0018] Platinum which is excellent in catalytic reactivity with oxygen and heat resistance is suitably used for the electrodes 7 and 11, and platinum or the platinum system alloy which is excellent in the stability in the elevated temperature also as the built-in lead 12 is used. As the extended lead 14, it is cheap, and the nickel wire which is excellent in heat resistance, or a nickel alloy line is used suitably, and the length should just be within the limits where trouble does not have a voltage drop by resistance of the current perceived by the oxygen sensor element 1, and the extended lead 14 of voltage in a fixed quantity of an oxygen density. And attachment to the connecting terminal 13 of the extended lead 14 is firmly performed by spot welding. Each extended lead 14 is protected by the insulating protection porcelain tube 18 so that each may not contact. As this protection porcelain tube 18, it is an alumina porcelain tube which has the singular number or two or more holes, or the thing filled up with magnesium oxide in the stainless steel pipe, and what has been arranged so that each of the extended lead 14 may not contact the inner surface of contact or a stainless steel pipe is used suitably.

[0019] If the operating method of this sensor sends micro current and the oxygen density of the standard oxygen room 9 is first made into about 100% between the electrodes 7 of the sensing cell part 4, between the electrodes 7 of the sensing cell part 4, the electromotive force based on Nernst's equation will generate it by the difference of an oxygen density between the gas sensitive detector room 8 and the standard oxygen room 9. The gas of 100% of the oxygen density of the standard oxygen room 9 where the electromotive force produced between the electrodes 7 of the sensing cell part 4 was isolated by the solid electrolyte plate 6 at this time, So that it may become an electromotive force value of the concentration cell by the measurement gas whose oxygen density of the gas sensitive detector room 8 is about 0%, If it controls so that current will be sent through the electrode 11 provided in the pumping cell part 5 and the oxygen density of the gas sensitive detector

room 8 will be about 0%, since the current value impressed to the electrode 11 of the pumping cell part 5 is proportional to the oxygen density in measurement gas, the oxygen density in measurement gas can be measured. Since there is very little quantity of the oxygen which moves to the standard oxygen room 9 from the gas sensitive detector room 8 by sending current through the electrode 7 of the sensing cell part 4, it can be regarded as a thing without the influence of the oxygen density on [ in the gas sensitive detector room 8 ].

[0020] Here, since it changes with temperature, the ionic conductivity of the solid electrolyte plates 6 and 10 always needs to keep sensor temperature constant, in order to raise the accuracy of measurement. The heater part 3 is not based on the temperature of measurement gas, but plays the role which holds the sensor part 2 to constant temperature, and is united with the sensor part 2 by the heater terminal area 19 by mortar, elevated-temperature heat-resistant adhesives called glass, etc. [0021] Now, it is not restricted to the oxygen sensor element 1 mentioned above, but as shown in drawing 12, the gas sensor element 60 using a solid state component generally comprises the gas sensitive detector part 61 which provided the electrode in a semiconductor, a solid electrolyte, etc., and the idiosoma 62 which supports the gas sensitive detector part 61. For example, when the porous electrode which consists of gold is formed in the oxygen sensor element 1 shown in drawing 1 as the electrode 7 provided in the gas sensitive detector room 8 side of the sensing cell part 4. Since reactivity with carbon monoxide and oxygen differs from gas selectivity compared with the platinum electrode provided in the standard oxygen room 9, this gold electrode can be used as a carbon monoxide gas sensor. The basic structure of the gas sensor element the gas sensor using change of the electrical property of the semiconductor by the adsorption and the reaction of a gas molecule to a semiconductor surface, for example, the carbon monoxide which consists of a porous oxidation tin sintered compact, and for hydrogen sulfide is the same as that of the gas sensor element 60 shown in drawing 12. Therefore, the oxygen sensor element 1 mentioned above is hereafter transposed to the general gas sensor element 60 containing the oxygen sensor element 1, and the structure of the gas sensor of this invention is explained.

[0022] As shown in drawing 2, the tubular gas sensor element 60 mentioned above so that the gas sensitive detector part 61 may be exposed to a measurement gas atmosphere, And as the idiosoma 62 is fixed in the cylindrical shape porcelain tube 22, it is inserted in the cylindrical shape porcelain tube 22, and the crevice 23 produced among these is filled up with glass or talc, and it is closed airtightly. As the cylindrical shape porcelain tube 22 at this time, an alumina pipe is used suitably.

[0023] Then, at the end by the side of the gas sensitive detector part 61 of the gas sensor element 60 of the cylindrical shape porcelain tube 22. The primary covering 24 for preventing positioning of the gas sensor element 60 and omission of the cylindrical shape porcelain tube 22 is arranged so that the gas sensor element 60 may penetrate the primary covering 24, and it is fixed with the cylindrical shape porcelain tube 22, glass, or talc. As construction material of this primary covering 24, the ferrite or martensite system stainless steel which the cylindrical shape porcelain tube 22 and a coefficient of thermal expansion approximate is used suitably.

[0024] The protective cover 25 for protecting the gas sensitive detector part 61 of the gas sensor element 60 is attached to the primary covering 24. What consists of the same material or heat-resistant alloy as the primary covering 24 may be used suitably, this protective cover 25 may connect the connection between the protective cover 25 and the primary covering 24 by caulking or welding, and the primary covering 24 and the protective cover 25 may use the pipe of one. However, as shown in drawing 7 mentioned later, the gas sensor of this invention, Since the filter 51 which protects the gas sensitive detector part 61 is attached to the tip part of that guide pipe 44 when inserted in a gas sensor and the guide pipe 44 of similar figures, this protective cover 25 is not the parts which must be attached.

[0025] Next, the cylindrical shape porcelain tube 22 and the protection porcelain tube 18 for

extended lead 14 are inserted in the cylindrical shape metallic pipe 26, and the cylindrical shape metallic pipe 26 and the primary covering 24 are joined by welding or caulking. At this time, it is the easiest to treat the thing of the same construction material as the primary covering 24 as the cylindrical shape metallic pipe 26. When the crevice between the cylindrical shape porcelain tube 22 or the protection porcelain tube 18, and the cylindrical shape metallic pipe 26 is large, each crevice is filled up with glass or talc, and processing which stabilizes the cylindrical shape porcelain tube 22 and the protection porcelain tube 18 within the cylindrical shape metallic pipe 24 is performed. [0026] On the other hand, the end by the side of the output port of the cylindrical shape metallic pipe 26 and the extended lead 14 is fixed to the terminal box 29 which has the electric wire 28 with pre-insulation connected to the metal fixed pipe 27 and the extended lead 14 for fixing the cylindrical shape metallic pipe 26 as shown in drawing 3. This work pulls out the electric wire 28 with pre-insulation from the open end of the fixed pipe 27 first, for example, It welds with the extended lead 14 which makes the Viton rubber boot 30 which has the same hole as the number of the electric wires 28 with pre-insulation penetrate, and corresponds each electric wire 28 with pre-insulation. The Viton rubber boot 30 is inserted in, it can continue, the cylindrical shape metallic pipe 26 can be inserted in the fixed pipe 27, and welding or caulking can perform in the open end of the fixed pipe 27 so that the welded section may be covered. Connection between the extended lead 14 and the electric wire 28 with pre-insulation may be made using the pressure terminal which carried out pre-insulation of the exterior, and the gas sensor 31 of this invention is produced in this way.

[0027] Here, the embodiment which changed the fixing method etc. of the cylindrical shape porcelain tube in the shape of primary covering mentioned above or the end of a cylinder metallic pipe was shown in drawing 6 from drawing 4. First, in the embodiment shown in drawing 4, although the connection between the cylindrical shape porcelain tube 22 and the primary covering 24 is the same as the embodiment shown in drawing 2, As the protective cover 32 and the cylindrical shape metallic pipe 33 cover the outside of the primary covering 24, they are connected with the primary covering 24 by caulking or welding, and the crevice 34 between the cylindrical shape metallic pipe 33 and the cylindrical shape porcelain tube 22 is filled up with glass or talc.

[0028] The embodiment shown in drawing 5 uses the closed-end cylindrical shape metallic pipe 35 which made the cylindrical shape metallic pipe 26 shown in drawing 2, and the primary covering 24 unify. The hole which can penetrate the gas sensitive detector part 61 of the gas sensor element 60 is provided in the pars basilaris ossis occipitalis of the closed-end cylindrical shape metallic pipe 35, the cylindrical shape porcelain tube 22 which fixed the gas sensor element 60 is inserted in the closed-end cylindrical shape metallic pipe 35, and the crevice 36 produced in them is filled up with glass or talc. The protective cover 38 is attached to the pars basilaris ossis occipitalis of the closed-end cylindrical shape metallic pipe 35 in which the cylindrical shape porcelain tube 22 is fixed, and the gas sensitive detector part 61 of the gas sensor element 60 exposes the open end of the closed-end cylindrical shape metallic pipe 35 by forming the caulking part 37 according to the length of the cylindrical shape porcelain tube 22. As construction material of the closed-end cylindrical shape metallic pipe 35, the ferrite or martensite system stainless steel which the cylindrical shape porcelain tube 22 and the coefficient of thermal expansion approximated is used suitably.

[0029] Here, in this embodiment, since the open end of the closed-end cylindrical shape metallic pipe 35 is made consistent with the length of the cylindrical shape porcelain tube 22, the extending pipe 39 which protects the protection porcelain tube 18 which protects the extended lead 14 must be attached separately. This extending pipe 39 is attached to the open end of the closed-end cylindrical shape metallic pipe 35 and the closed-end cylindrical shape metallic pipe 35 in which the thing of same material was preferred and it was caulked by welding or caulking.

[0030] The embodiment shown in drawing 6 inserts the disk 41 which provided the hole which the

gas sensitive detector part 61 of the gas sensor element 60 penetrates, and the cylindrical shape porcelain tube 22 which fixed the gas sensor element 60 in the cylindrical shape metallic pipe 40 to which the end was closed. The cylindrical shape porcelain tube 22 is fixed by filling up with glass or talc the crevice 42 produced between the cylindrical shape metallic pipes 40, and caulking the other end of the cylindrical shape metallic pipe 40 via the disk 43 which penetrates the protection porcelain tube 18 of the extended lead 14 further. The extending pipe 39 is attached to the end by the side of the extended lead 14 of the cylindrical shape metallic pipe 40 for the protective cover 38 by caulking or welding at the portion which the gas sensitive detector part 61 of the gas sensor element 60 exposes also in the case of this embodiment, respectively.

[0031] The gas sensor 31 produced as mentioned above is inserted in the guide pipe 44 shown in drawing 7 next. This guide pipe 44 is the outside and similar figures from the joined part 45 of the terminal box 29 and the fixed pipe 27 which were shown in drawing 3 to gas sensor 31 tip, and heat-resistant metal, such as stainless steel, is used suitably. It welds or is [ the tube joint 46 / screw ] crowded in the loading slot of the gas sensor 31 of the guide pipe 44, and the expanded sectional view of this tube joint 46 is shown in drawing 8. The tube joint 46 and the fixed pipe 27 of the gas sensor 31 are airtightly fixed by binding tight with the nut 49 via the front ferrule 47 and the rear ferrule 48. With the connection method using such a tube joint 46, attachment with the guide pipe 44 and removal of the gas sensor 31 are attained simply [ always ].

[0032] The calibration gas feed port 50 for feeding the air for gas sensor 31 proofreading, etc. into the guide pipe 44 is formed, and the crevice produced between the guide pipe 44 and the gas sensor 31 is used as an introduction passage. By considering it as such a structure, it becomes possible to proofread the detection sensitivity of a gas sensor, without demounting the gas sensor 31.

[0033] At the tip of the guide pipe 44 which \*\*\*\*s at the tip of the gas sensor 31. The product made from a sintered metal for protecting the gas sensitive detector part 61 of the gas sensor element 60 or the filter 51 made from ceramics is attached by carrying out screw processing of caulking, welding or the filter 51, and the tip of the guide pipe 44 etc. In this way, it is also possible by providing a protection filter also at the tip of the gas sensor 31 to protect the gas sensitive detector part 61 of the gas sensor element 60 doubly.

[0034] Next, although the gas sensor 31 with which the guide pipe 44 was attached as mentioned above will be attached to an exhaust pipe etc., in order to attach the gas sensor 31 of this invention, the structure of the flange 52 attached to an exhaust pipe etc. is also shown in drawing 7. The flange 52 is fixed to an exhaust pipe etc. using a bolt etc. And it welds or is [ the tube joint 54 which can penetrate the guide pipe 44 attached to the center section of the flange 52 at the gas sensor 31 / screw ] crowded, and the guide pipe 44 is inserted in this penetrating part. In this way, in the tube joint 54, it is fixable with the nut 55 in the arbitrary positions of length  $\Lambda$  which is some guide pipes 44 in which the guide pipe 44 is shown to drawing 7 by the same method as the case where the tube joint 46 shown in drawing 8 is used within the limits. Thus, the gas analyser which comprises exhaust pipe fixing metal which consists of flange 52 grade, and the guide pipe 44 and the gas sensor 31 is formed.

[0035] Therefore, in the gas analyser of this invention, If the tube joint 54 is used, things can be carried out and gas concentration analysis of the combustion gas in the arbitrary positions in an exhaust pipe which adjust freely the gas sensitive detector part 61 of the gas sensor 31 within the limits of the length of the guide pipe 44 furnished with the gas sensor 31 will be attained. As mentioned above, how the gas sensor 31 should cling can be inserted from the flange 52 to which what fixed the gas sensor 31 to the guide pipe 44 with the tube joint 46 beforehand was attached to the exhaust pipe, and can be fixed with the tube joint 54. Or after inserting in the flange 52 to which the guide pipe 44 was previously attached by the exhaust pipe etc., determining a measuring point and fixing with the tube joint 54, the gas sensor 31 may be inserted in the guide pipe 44, and it may

fix with the tube joint 46. After a direct attachment beam, the gas sensor 31 may be inserted without the guide pipe 44 into an exhaust pipe, and the tube joint 46 may be fixed to an exhaust pipe etc. with the tube joint 46.

[0036] As mentioned above, although the gas sensor and gas analyser of this invention have been explained in full detail, it is a place needless to say that this invention is not what also receives any limitation by these embodiments. Unless it deviates from the meaning of this invention other than the above-mentioned embodiment, it should be understood by this invention that it is what can add various change, correction, improvement, etc. based on a person's skilled in the art knowledge.

[0037]

[Effect of the Invention] Since it becomes possible to set up arbitrarily within limits which can adjust [in which the position of the gas sensitive detector part of a gas sensor was provided by the gas analyser] a guide pipe longitudinally according to [above-mentioned passage] the gas sensor of this invention, it is possible not to need exchange of the gas sensor for every change of a measuring point, but to adjust a position gradually moreover. Therefore, since it becomes possible to analyze the gas composition in inner various positions, such as an exhaust pipe, the prominent effect which makes possible fuel to a better combustion state and supply control of an oxidizer is done so. A gas sensor does so the effect that a flange and attachment removal since it is fixed to airtightness only by a tube joint, respectively are easy for a guide pipe and a guide pipe, and it is possible to perform the maintenance of the gas sensor itself and a filter simply. Although necessity was accepted, it had to manufacture and the products offered of the sensor of various length had to be carried out in the conventional gas sensor, in the sensor of this invention, what is necessary is just to carry out products offered in the range with which the length adjustment range of a sensor does not overlap, and moreover, since structure is easy, it has an effect also in low-cost-izing and reduction of stock

#### [Description of Notations]

- 1 [ - Sensing cell part, ] - An oxygen sensor element, 2 -- A sensor part, 3 -- A heater part, 4 5 [ - Gas sensitive detector room, ] - A pumping cell part, 6 -- A solid electrolyte plate, 7 -- An electrode, 8 9 [ - Built-in lead, ] - A standard oxygen room, 10 -- A solid electrolyte plate, 11 -- An electrode, 12 13 [ - Heating resistor, ] - A connecting terminal, 14 -- An extended lead, 15 - A gas diffusion hole,
- 16 17 [ - Gas sensitive detector part, ] - A ceramic heater,
- 18 -- A protection porcelain tube,
- 19 -- A heater terminal area,
- 20 21 -- Idiosoma,
- 22 -- A cylindrical shape porcelain tube,
- 23 -- The crevice between the gas sensor element 60 and the cylindrical shape porcelain tube 22,
- 24 [ - Fixed pipe, ] - Primary covering,
- 25 -- A protective cover,
- 26 -- A cylindrical shape metallic pipe,
- 27 28 -- An electric wire with pre-insulation,
- 29 -- A terminal box,
- 30 -- Viton rubber boot,
- 31 [ - The crevice between the cylindrical shape metallic pipe 33 and the cylindrical shape porcelain tube 22, ] - A gas sensor,
- 32 -- A protective cover,
- 33 -- A cylindrical shape metallic pipe,



34 35 -- A closed-end cylindrical shape metallic pipe,  
36 -- Spare time of the closed-end cylindrical shape metallic pipe 35 and the cylindrical shape  
porcelain tube 22,  
37 [ -- A cylindrical shape metallic pipe, 41 / -- A disk, 42 / -- The crevice between the  
cylindrical shape metallic pipe 40 and the cylindrical shape porcelain tube 22 43 / -- A disk, 44 /  
-- A guide pipe, 45 / -- A joined part, 46 / -- Tube joint, ] -- A caulking part,  
38 -- A protective cover,  
39 -- An extending pipe,  
40  
47 -- A front ferrule,  
48 -- A rear ferrule,  
49 -- Nut,  
50 [ -- Tube joint, ] -- A calibration gas feed port,  
51 -- A filter,  
52 -- A flange,  
54 55 [ -- Idiosoma, ] -- A nut,  
60 -- A gas sensor element,  
61 -- A gas sensitive detector part,  
62  
70 [ -- A lead, 74 / -- Lead, ] -- A solid electrolyte,  
71 -- An electrode,  
72 -- An electrode,  
73 75 -- A precise object,  
80 -- An oxygen sensor element,  
81 -- Ceramic supporter, 82 [ -- Filter, ] -- Talc,  
83 -- Metal cylinders,  
84 -- Housing,  
85 86 [ -- Fixing-of-sensor metal fittings,  
94 / -- A conventional-type gas sensor,  
96 / -- A gas sensor tip,  
100 / -- A gas analyser,  
101 / -- A gas sensor element,  
102 / -- A probe,  
103 / -- A filter, A / -- Guide pipe fixed region of accommodation. ] -- A gas sensitive detector  
part,  
90 -- A combustion chamber wall or a combustion furnace wall,  
91 -- An exhaust pipe, 92

## CLAIMS

[Claim 1] After it carried out airtight immobilization of the remainder of this gas sensor element  
at a cylindrical shape porcelain tube as a gas sensitive detector part in which a tabular gas sensor  
element was provided by this gas sensor element was exposed, and a detection section of this gas  
sensor element has been open for free passage with measuring atmospheres, A gas sensor

characterized by attaching this cylindrical shape porcelain tube airtightly into a cylindrical shape metallic pipe so that a periphery of this cylindrical shape porcelain tube may be surrounded.

[Claim 2]The gas sensor according to claim 1, wherein other portions except a gas sensitive detector part which said tabular gas sensor element exposed are being airtightly fixed in said cylindrical shape porcelain tube using glass or/and a granular material.

[Claim 3]The gas sensor according to claim 1 or 2, wherein said cylindrical shape porcelain tube is being airtightly fixed by inorganic powder, such as glass or/and talc, in said cylindrical shape metallic pipe.

[Claim 4]The gas sensor according to any one of claims 1 to 3 fixing said cylindrical shape porcelain tube airtightly in this cylindrical shape metallic pipe by caulking at least one end of both ends of said cylindrical shape metallic pipe.

[Claim 5]The gas sensor according to any one of claims 1 to 4 said gas sensor element's being a gas sensor element using stabilized zirconia as a solid electrolyte plate, and being a gas sensor element possessing a heater for holding temperature of this gas sensor uniformly.

[Claim 6]The gas sensor according to any one of claims 1 to 5, wherein said gas sensor penetrates an inner hole of a tube joint and is attached to exhaust pipes, such as piping/duct.

[Claim 7]Form the 1st tube joint in a mounting flange for gas analysers provided in an exhaust pipe, and metal guide pipes are inserted so that a breakthrough of this 1st tube joint may be penetrated, According to arbitrary measuring points in this exhaust pipe, this guide pipe is fixed in this 1st tube joint in one tip of this guide pipe, So that the 2nd tube joint may be formed in the other end of this guide pipe and a gas sensitive detector part of a gas sensor element may suit a tip position of this guide pipe, A gas analyser which a gas sensor's having penetrated a breakthrough of this 2nd tube joint, having inserted it in this guide pipe, and fixing by this 2nd tube joint.

[Claim 8]The gas analyser according to claim 7 forming a filter at a tip of said guide pipe.

[Claim 9]The gas analyser according to claim 7 or 8 supplying calibration gas by using a gap produced between said guide pipe and said gas sensor as a calibration gas feed port.